



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

CURSO	: MATEMATICA DISCRETA	CICLO	: 2025 - II
CODIGO	: FB-301		
DOCENTE	: J. BENITES, P. TOCTO, A. BONIFACIO	FECHA	: 15/09/25

PRÁCTICA CALIFICADA N° 1

1.- En un equipo de software, consideran usar una pantalla de: P píxeles de ancho. (4P)
Si el número áureo: R , permite calcular el número de píxeles para dividir el espacio de una pantalla, con el objetivo de obtener el diseño de interfaces de usuario visualmente armónicos y agradables, en el diseño de web se necesita los siguientes valores en píxeles:

a) De la Sección Principal: S , mediante la fórmula: $S = \text{Entero}(P/R)$

b) Barra Lateral: L , mediante la fórmula $L = P - S$

Considerando los siguientes datos: $P = 44F00000$ (IEEE) y $R = 401CF10000000000$ (Precisión Doble), hallar S en el formato Precisión simple y L en IEEE Precisión doble.

2.- Resuelva en base a los siguientes enunciados: (4P)

a. Demuestre que toda potencia de 2, excepto $2^0 = 1$, tiene su último bit igual a 0 en su representación binaria. Es decir, pruebe que para todo entero $n \geq 1$.

$$2^n \equiv 0 \pmod{2}$$

b. Sea a un entero. Demuestre que:

$$a^2 \equiv 1 \pmod{257} \text{ implica que } a \equiv 1 \pmod{257} \text{ o } a \equiv 256 \pmod{257}.$$

c. Demuestre que no existe un número entero x cuyo cuadrado, escrito en el sistema binario con 8 bits, sea igual a:

$$11111111_2 = 255.$$

d. Indique el valor de verdad justificando su respuesta en cada uno de los casos:

Sean $x, y \in R$:

i. $\forall x, \exists y (x + y = 0)$

ii. $\exists y, \forall x (x + y = 0)$

3.- En el análisis del algoritmo MergeSort y en la Transformada Rápida de Fourier (FFT), la complejidad temporal para un tamaño de entrada n que es potencia de 2 ($n = 2^m$) viene dada por la recurrencia: (3P)

$$T(1) = 1, T(n) = 2T(n/2) + n \text{ para } n = 2^m, m \geq 1.$$

Demuestre, usando inducción matemática, que la solución cerrada de esta recurrencia es:

$$T(n) = n \log_2 n + n, \text{ para todo } n = 2^m, m \geq 0.$$

4.- Se diseña un nuevo sistema ARDUINO con un microprocesador que tiene una ALU de 12 bits para datos enteros con signo, también dispone de una memoria de 100K de 12 bits. ARDUINO debe realizar operaciones aritméticas, lógicas, operaciones en BCD. Responder las siguientes preguntas sobre el sistema ARDUINO. (4P)

a)Cuál es el rango de números que se pueden representar en complemento a dos con signo.

b) Para los datos A , B en complemento a dos con signo dados en notación hexadecimal $A = 853$ y $B = 5B2$, la ALU realizar las siguientes operaciones: $(A+B)$, $(A-B)$, $(B-A)$ Analizar e indicar si el resultado es correcto, o no.

c)Cuál es el rango de números que se pueden representar en exceso

d) Si se suman los datos decimales 256 y 487 en BCD natural. ¿Cuál es el resultado en BCD natural?.

(Indicar la respuesta en BCD natural).